



“十四五”普通高等教育本科部委级规划教材



河南省“十四五”普通高等教育规划教材


食品科学概论

(第2版)

S

hipin Kexue Gailun

纵伟 张华 张丽华◎主编

 中国纺织出版社有限公司

内 容 提 要

本书共分十章,第一章概述了食品科学的研究内容、发展历程、食品工业的发展趋势以及食品科学家的职业精神;第二章介绍食品加工的各种原材料;第三章介绍食品中的主要营养素及其作用;第四章介绍食品加工原理;第五章介绍食品加工单元操作;第六章介绍食品加工工艺;第七章介绍食品安全与质量控制;第八章介绍食品标准与法规;第九章介绍食品工厂设计与环境保护;第十章介绍食品加工新技术。

本书可作为高等学校食品及相关专业本科生教材,也可作为食品行业科研人员、技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

食品科学概论 / 纵伟, 张华, 张丽华主编. -- 2 版

. -- 北京: 中国纺织出版社有限公司, 2022. 3

“十四五”普通高等教育本科部委级规划教材 河南
省“十四五”普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-5180-9151-5

I. ①食… II. ①纵… ②张… ③张… III. ①食品科
学—高等学校—教材 IV. ①TS201

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 229942 号

责任编辑:郑丹妮 国 帅

责任校对:王蕙莹

责任印制:王艳丽

中国纺织出版社有限公司出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010—67004422 传真:010—87155801

<http://www.c-textilep.com>

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2022 年 3 月第 2 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17.5

字数:353 千字 定价:58.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

普通高等教育食品专业系列教材

编委会成员

主任 夏文水 江南大学
郑伟良 中国纺织出版社有限公司

副主任(按姓氏笔画排序)

刘恩岐 徐州工程学院
李先保 安徽科技学院
赵丽芹 内蒙古农业大学

成 员(按姓氏笔画排序)

王朝宇 淮阴工学院	白艳红 郑州轻工业大学
巩发永 西昌学院	朱双杰 滁州学院
任广跃 河南科技大学	刘书成 广东海洋大学
刘恩岐 徐州工程学院	齐 斌 常熟理工学院
孙尚德 河南工业大学	杜传来 安徽科技学院
李先保 安徽科技学院	李 菁 中国纺织出版社有限公司
杨振泉 扬州大学	余有贵 邵阳学院
余晓红 盐城工学院	张有强 塔里木大学
张丽媛 黑龙江八一农垦大学	张 忠 西昌学院
张锐利 塔里木大学	陈梦玲 常熟理工学院
纵 伟 郑州轻工业大学	武 龙 大连海洋大学
国 帅 中国纺织出版社有限公司	周建中 新疆农业大学
周 峰 南京晓庄学院	郑伟良 中国纺织出版社有限公司
赵丽芹 内蒙古农业大学	赵 珺 长春大学
钟瑞敏 韶关学院	夏文水 江南大学
郭元新 江苏科技大学	唐 洁 西华大学
桑亚新 河北农业大学	黄峻榕 陕西科技大学
常世敏 河北工程大学	崔竹梅 常熟理工学院
裴世春 通化师范学院	

《食品科学概论》编委会成员

主 编 纵 伟(郑州轻工业大学)

张 华(郑州轻工业大学)

张丽华(郑州轻工业大学)

编 委 (按姓氏笔画排序)

马萨日娜(内蒙古农业大学)

王宏伟(郑州轻工业大学)

李翠翠(南阳理工学院)

杨 娜(河南牧业经济学院)

张 华(郑州轻工业大学)

张丽华(郑州轻工业大学)

纵 伟(郑州轻工业大学)

解万翠(青岛科技大学)

第2版前言

将食品科学概论作为一门引论课进行讲授是食品科学专业近年来的发展成果之一。随着社会对食品和健康科学认知度的提高,该课程的地位日益提升。食品科学是一门涉及范围面较广的学科体系,其研究内容不仅涵盖食品原料、食品机械、食品加工、食品保藏等传统意义上的食品科学研究,而且也涉及食品营养、食品卫生、食品运输、生产监控和质量标准、食品加工保藏新技术等与现代食品科学息息相关的研究内容,其范围涉及食品科学和技术领域的各个方面。编写本书的目的就是向读者提供了解食品科学与技术的一个平台,概括介绍食品科学研究中的加工原理、工艺及其技术,力求能够反映食品科学领域的新成果和发展方向,以满足目前的教学需要。该教材第2版是在第1版的基础上进一步吸收、借鉴国内外的最新研究成果,吸纳同行及广大学生的合理意见和建议,根据近年来本学科的发展和编者的教学实践进行的修订。本教材被列为“十四五”普通高等教育本科部委级规划教材和河南省“十四五”普通高等教育规划教材。

教材修订的指导思想是修正错误,弥补不足;理论联系实际,应用与学术并重;去陈纳新,紧跟科技和学科发展前沿。修订过程中基本维持第1版的体例,对内容进行适当增减;增补的内容新颖、真实、实用,具有较高的科学与学术价值。本次修订,重点在章节学习目标、拓展资源上融入了数字资源,学习者可通过扫描二维码阅读相关视频和资料。同时,编者根据近年来食品学科的工程教育认证和课程思政建设,在章节的学习目标中也融入了食品科学领域的复杂工程问题以及相关的思政元素。

本次教材由郑州轻工业大学、青岛科技大学、内蒙古农业大学、南阳理工学院、河南牧业经济学院等院校从事食品科学与工程教学和教研工作的教师共同编写,由郑州轻工业大学纵伟、张华、张丽华主编,并负责制订修订方案和统稿。全书共分为十章,分别由郑州轻工业大学纵伟修订第一章第一节;郑州轻工业大学张华修订第一章第二节;南阳理工学院李翠翠修订第二章和第四章;郑州轻工业大学王宏伟修订第三章、第八章和第十章;郑州轻工业大学张丽华修订第五章、第六章和第七章;青岛科技大学解万翠修订第九章第一节的一、二、三部分;内蒙古农业大学的马萨日娜修订第九章第一节的四、五、六部分;河南牧业经济学院杨娜修订第九章第二节。

在教材修订过程中,再次承蒙中国纺织出版社有限公司和郑州轻工业大学教务处的大力支持,在此表示衷心感谢!

本教材在查阅大量文献资料的基础上,结合生产实践系统地阐述了食品科学领域的食品原料和成分、食品加工原理、食品加工单元操作、食品加工工艺、食品质量安全控制、食品标准与法规、食品工厂设计与环境保护、食品加工新技术等相关内容。教材内容丰富并有新意,理论联系实际且实用性强,既可作为高等院校食品质量与安全、食品科学与工程、农

产品贮藏与加工等专业的教材,也可作为食品科学相关专业本科生的教材或教学参考书。同时,对在食品科学领域从事科研、管理等人员有一定的应用和参考价值。

本教材在修订过程中参阅了大量国内外有关专家新的论著、教材和资料,并给予标注,每章后附有参考文献。在编写和审稿过程中,编者也听取了不少同行专家、学者和在读学生的宝贵意见。由于本教材内容涉及面广,限于编者水平有限,书中疏漏和不足之处诚望广大读者和同行专家提出宝贵意见,力求使本教材日臻完善。

编者
2021年8月

第1版前言

食品科学概论作为一门食品科学专业的引论课,近年来,在食品科学与工程专业的课程设置中越来越受到重视。然而,食品科学是一门涉及范围较广的学科体系,其研究内容不仅涵盖食品原料、食品机械、食品加工、食品保藏等传统意义上的食品科学研究,而且也涉及食品营养、食品卫生、食品运输、生产监控和质量标准、食品新技术等与现代食品科学的研究内容,其范围涉及食品科学和技术领域的各个方面。编写本书的目的就是向读者提供了解食品科学与技术的一个平台,概括介绍食品科学研究中的加工原理、工艺及其技术,力求能够反映食品科学领域的新成果和发展方向,以满足目前的教学需要。

本书是由郑州轻工业学院、河南农业大学、青岛科技大学三所院校从事食品科学与工程教学和研究工作的教师共同编写。全书共分为十章,分别由郑州轻工业学院纵伟、河北工程大学王茂增、渤海大学江利华(第一章),郑州轻工业学院张华(第二章、第六章和第十章),郑州轻工业学院张丽华(第五章和第七章),郑州轻工业学院相启森(第三章、第八章和第四章的第一节至第四节),河南农业大学谢新华、齐齐哈尔大学高建伟(第四章的第五节和第六节),青岛科技大学解万翠、渤海大学吕长鑫、刘贺(第九章)共同撰写。

本教材的编写参阅了国内外有关专家的论著、教材和大量资料,得到了郑州轻工业学院、河南农业大学、青岛科技大学、渤海大学等高校教师生的热情帮助。在编写和审稿过程中,编者也听取了不少同行专家、学者和在读学生的宝贵意见。

由于本书内容涉及面广,限于编者水平有限,书中疏漏和不足之处恳请读者批评指正,以便进一步修改完善。

编者
2015年5月

课程设置指导

“食品科学概论”作为食品科学专业本科生的引论课,在教学实践过程中,应注重通识教育和专业教育的比例分配问题。本教材涉及内容较多,建议根据本科生专业的差异进行内容讲解和课时安排的适当调整,针对食品科学与工程专业的本科生,建议以食品加工原料、食品加工单元操作、食品加工工艺、食品工厂设计与环境保护、食品加工新技术等为重点讲授章节;食品质量与安全专业的学生以食品成分及性质、食品加工原理、食品安全与质量控制、食品标准与法规等内容为重点讲授内容。同时各学校在使用本教材时,也可根据各地的食品加工情况和教学计划,选择性地讲授有关内容。

目 录

第一章 食品科学概述	1
第一节 食品科学研究内容	1
一、食品科学的概念	1
二、食品科学的研究内容	1
三、食品科学的任务	1
四、食品科学的发展过程	2
第二节 食品科学高等教育发展	3
一、食品科学高等教育发展概况	3
二、食品科学专业基础课	4
三、食品科学专业课	5
四、食品工业的发展趋势	6
五、食品科学专业人才培养的定位和就业领域	7
六、食品科学家及食品领域的创业	8
复习思考题	9
参考文献	10
第二章 食品加工的原料	11
第一节 畜禽原料	11
一、肉的组成及特性	11
二、乳的成分及性质	15
三、禽蛋的组成及特性	21
第二节 粮油原料	23
一、稻谷与大米	23
二、小麦与面粉	26
三、油料作物	29
第三节 果蔬原料	31
一、果蔬原料的种类	31
二、果蔬原料的组织结构	31
三、果蔬的化学组成及其特性	32
第四节 水产品原料	36
一、水产品原料的种类及特性	36
二、水产品的化学成分及特性	39

三、鱼贝类的死后变化和保鲜	40
第五节 其他原料	42
一、香辛料	42
二、调味品	43
三、食用菌	45
复习思考题	47
参考文献	47
第三章 食品的成分及性质	49
第一节 碳水化合物	49
一、碳水化合物的分类	49
二、碳水化合物的性质	50
三、碳水化合物的生理功能	51
第二节 脂类物质	52
一、脂肪的分类	52
二、脂肪的性质	55
三、脂类的生理功能	56
第三节 蛋白质	57
一、蛋白质的组成与分类	57
二、蛋白质的功能	60
第四节 其他营养素	62
一、水	62
二、维生素	63
三、矿物质	68
四、有机酸	70
五、酶	72
六、膳食纤维	74
复习思考题	75
参考文献	76
第四章 食品加工原理	77
第一节 食品高温加工技术	77
一、食品热处理的作用	77
二、食品热处理的类型	78
三、食品加热的能源	79
第二节 食品低温加工技术	80
一、低温对食品成分的影响	80

二、食品的冷藏	80
三、食品在冷却、冷藏过程中的变化	83
四、食品的冻藏	85
第三节 食品的干燥技术	88
一、水分和微生物的关系	88
二、干制对微生物的影响	90
第四节 食品辐照技术	90
一、概述	90
二、辐照的基本概念	92
三、食品常用的辐照射线及其基本原理	93
四、辐照的安全卫生与法规	94
第五节 食品生物技术	96
一、发酵食品微生物的种类	96
二、发酵食品微生物应用	97
复习思考题	101
参考文献	101
第五章 食品加工单元操作	102
第一节 预处理	102
一、物料输送	102
二、净化	106
第二节 分离与混合	109
一、分离	109
二、粉碎	110
三、混合	112
四、乳化	114
第三节 浓缩与干燥	114
一、浓缩	114
二、干燥	116
第四节 加热与冷冻	120
一、加热	120
二、冷冻	122
第五节 成型与包装	126
一、成型	126
二、包装	127
课外拓展资源	129

复习思考题	129
参考文献	130
第六章 食品加工工艺	131
第一节 概述	131
一、食品加工的概念	131
二、加工食品的分类	132
第二节 粮油食品加工	132
一、米制食品加工	132
二、稻谷精深加工	134
三、面制食品加工	135
四、植物油脂加工技术	138
第三节 畜产品加工	141
一、肉制品加工技术	141
二、乳制品加工	144
三、蛋制品加工	146
第四节 果品蔬菜加工	148
一、果品蔬菜罐头	148
二、果品蔬菜糖制	151
三、蔬菜的腌制	153
四、果品蔬菜干制	154
第五节 饮料加工	156
一、饮料用水及水处理	156
二、饮料常用的原辅材料	157
三、碳酸饮料	158
四、果蔬汁饮料	160
五、茶饮料	162
六、蛋白饮料	163
七、固体饮料	165
第六节 水产品加工	166
一、水产食品加工工艺	166
二、鱼糜和鱼糜制品加工	171
复习思考题	173
参考文献	174
第七章 食品安全与质量控制	175
第一节 生物学因素	176

一、有害微生物的种类	176
二、有害微生物生长及控制	177
三、有害微生物检测方法	179
第二节 化学因素	180
一、化学污染的来源	180
二、农残、兽残污染	181
三、重金属污染	186
四、包装材料污染	192
五、有害元素的检测方法	195
第三节 食物中的天然毒素	197
一、食物中的天然毒素种类	197
二、食物中天然毒素的性质及控制	198
第四节 食品添加剂的安全与评价	200
一、食品添加剂的分类	200
二、添加剂安全及评价	201
三、食品添加剂的检测方法	204
复习思考题	205
参考文献	205
第八章 食品标准与法规	207
第一节 标准化基础知识	207
一、标准化的基本概念	207
二、标准化的基本特性	207
三、标准化的目的与作用	208
四、标准化的基本原则	208
第二节 我国食品标准体系	210
一、我国食品标准的分类	210
二、我国标准的代号	211
三、我国食品标准的制定	212
第三节 国际食品标准体系	214
一、国际标准化组织(Internation Standard Organization, ISO)	214
二、食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)	215
三、国际乳品联合会(IDF)	216
四、国际葡萄与葡萄酒组织(IWO/OIV)	217
第四节 国内外食品法规	218
一、我国食品法规	218

二、美国、日本等国家有关食品的法规	221
课外拓展资源	224
复习思考题	224
参考文献	225
第九章 食品工厂设计与环境保护	226
第一节 食品工厂设计	226
一、设计内容和原则	226
二、基本建设及程序	227
三、厂址选择和总平面设计	230
四、食品工厂工艺设计	232
五、生产性辅助设施	232
六、卫生及生活设施	233
第二节 食品工业的环境保护	235
一、食品工业“三废”介绍	235
二、食品工业废水的处理	236
三、食品工业废渣的利用	237
四、环境保护	237
课外拓展资源	238
复习思考题	238
参考文献	238
第十章 食品加工新技术	240
第一节 超高压加工技术	240
一、超高压技术的发展简史	241
二、超高压加工基本原理	241
三、超高压技术的应用前景	241
第二节 超临界流体萃取技术	242
一、超临界流体萃取技术的发展简史	242
二、超临界流体的性质	242
三、超临界流体萃取技术的特点及装置	242
四、超临界流体萃取技术新进展	243
第三节 高压脉冲电场技术	244
一、高压脉冲电场技术的原理	244
二、高压脉冲电场技术在食品加工中的应用	244
第四节 微波加热技术	245
一、微波加热技术在食品工业中的应用	245

第五节 微胶囊技术	247
一、微胶囊技术的发展简史	247
二、微胶囊制备方法 & 原理	247
三、微胶囊的应用	249
第六节 膜分离技术	250
一、膜分离技术的发展简史	250
二、膜分离技术的特点	250
三、膜分离技术在食品工业中的应用	251
四、膜分离技术的发展趋势	252
第七节 挤压技术	252
一、挤压技术的发展简史	253
二、挤压技术的原理	253
三、我国挤压技术存在的问题	253
四、挤压技术的展望	253
第八节 食品超微粉碎技术	254
一、食品超微粉碎技术的发展简史	254
二、食品超微粉碎技术的特点	254
三、食品超微粉碎技术在食品工业中的应用	254
四、食品超微粉碎技术的发展趋势	255
第九节 等离子体杀菌技术	255
一、等离子体杀菌技术的发展简史	256
二、等离子体杀菌技术的特点	256
三、等离子体杀菌技术在食品工业中的应用	256
四、等离子体杀菌技术的发展趋势	257
第十节 食品冷冻加工技术	257
一、食品冷冻加工技术的发展简史	257
二、食品冷冻加工技术的特点	257
三、食品冷冻加工技术在食品工业中的应用	259
四、食品冷冻加工技术的发展趋势	259
课外拓展资源	259
复习思考题	259
参考文献	260

第一章 食品科学概述

本章学习目标

1. 能理解食品科学的概念、研究内容、任务和发展历程。
2. 能指出食品科学专业的专业课和专业基础课。
3. 能与业界同行交流探讨食品工业的发展现状与趋势。
4. 能理解食品科学家的职业精神、职业道德和食品领域的创业工作,能在未来的学习和工作中理解和践行食品科学家的社会责任和使命。



PPT 课件



讲解视频

第一节 食品科学研究内容

一、食品科学的概念

食品科学是以基础科学和工程学的理论为基础,研究食品的营养健康、工艺设计与社会生产、食品的加工储藏与食品安全卫生的学科,是生命科学与工程科学的重要组成部分,是连接食品科学与工业工程的重要桥梁。随着世界人口膨胀带来的粮食危机不断加剧,食品领域大工业化时代的到来和人们对食品营养与卫生的日益关注,食品科学在食品行业内的工程设计领域、营养健康领域、安全检测领域、监督管理领域发挥着越来越重要的职责与作用。

二、食品科学的研究内容

食品科学的主要研究内容涵盖食品原料、食品营养、食品卫生、食品机械、食品加工、食品保藏、食品感官、食品运输、食品销售、食品消费、食品文化、食品心理、生产监控和质量标准等,涉及食品技术和科学领域内的各个方面。

三、食品科学的任务

食品科学涵盖食物资源的生产、工艺、配方、经营、零售、消费的全过程,涉及食用农产

品初级加工与储运保鲜、食品加工与精深制造、产品物流与质量安全控制各环节,并与营养科学、生物技术、信息、工程、新材料和先进制造等新技术密切关联。食品科学的主要任务在于提升我国食品安全与卫生水平,保障我国食品工业的健康发展,促进我国食品工业的科技竞争力。

四、食品科学的发展过程

人类有目的地加工食物已经有上万年的历史,从茹毛饮血到钻木取火,从制造食品容器到美味佳肴,从罐藏食品到现代营养学的建立是食品加工发展史中的四个重要阶段。进入现代文明社会后,食品加工业迅速发展,以此形成和完善了现代食品科学研究体系。

1. 第一阶段——火的利用

火的利用是人类最先支配自然力的形式之一。利用火可以驱兽和御寒,改善食物的品质,对人的进化产生了积极的影响,最终使人类结束了茹毛饮血的时代。

距今约5万年到1万年前,人们懂得了钻木取火。人类用火加工食物,得到了进一步消化和利用营养的条件,从而人类的身形和发育得到突破,智力得到很大的提高与锻炼。火的利用对人类发展做出了巨大贡献,是食品科技史上第一个重要发展阶段。

2. 第二阶段——加工容器的出现

最早人类盛物是用树皮和兽皮,或竹编和藤编的简单盛器。用敷泥的篮筐加热,时间一久,这些泥被火烧硬便成了一个陶制的器皿。最早的陶器已有近万年了,它的出现意味着“烹饪”的开始。陶器的出现,先民的食物范围得到了扩大,熟食品种增多,使食品加工成为可能,它是食品科技史上第二个阶段。

3. 第三个阶段——现代食品加工技术萌芽

储藏食物要算人类自刀耕火种以来最大的课题了,罐藏食品为食物的储藏打开了理想之门。1804年,阿培尔的玻璃罐头问世了,这就是现代罐头的雏形。罐头在发明后近半个世纪里,人们并没有弄清罐藏食品的道理,直到1862年,法国科学家巴斯德发现食物的腐败变质都是微生物繁殖的结果,提出用加热的方法杀死微生物,即“巴斯德杀菌法”因此而诞生。罐藏食品在食品加工业中有着极其重要的理论意义和应用价值,使食品进入工业化生产,它是食品科技史上第三个重要阶段。

4. 第四个阶段——现代营养学的建立

人必须从外界摄取食物,营养是人类摄取食物以满足自身生理需要的必要生物学过程。营养学是研究如何选择食物,以及食物在人体内消化、吸收、代谢以维持生长、发育与良好健康相关过程的学科。人类在漫长的生活实践中,对营养的认识逐步从感性经验上升到理性认识。

18世纪中叶,随着化学元素的发现、物质守恒理论和新陈代谢概念的形成,现代营养学初露萌芽。19世纪以来,蛋白质、维生素等营养物质的提出,使食品科学家们开始注重各种食物的主要成分以及这些成分在人体内的平衡问题,从食物在人体内的新陈代谢出